

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : Tomonori GOTOH,et al.
Filed : Concurrently herewith
For : TRANSMITTER AND METHOD....
Serial No. : Concurrently herewith

October 28, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2002-314179** filed **October 29, 2002**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Thomas J. Bean
Reg. No. 44,528

Katten Muchin Zavis Rosenman
575 Madison Avenue
New York, NY 10022-2585
(212) 940-8800
Docket No.: FUJS 20.713

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年10月29日

出願番号

Application Number:

特願2002-314179

[ST.10/C]:

[JP2002-314179]

出願人

Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 3月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3015448

【書類名】 特許願

【整理番号】 0153353

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 伝送装置および伝送方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 後藤 知範

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 田中 克己

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 長尾 宏昭

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092978

【弁理士】

【氏名又は名称】 真田 有

【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007696

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704824

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送装置および伝送方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各々固有のアドレスが与えられた複数の伝送装置が伝送路を介して接続されて、送信元伝送装置のアドレス情報を含むパケットを伝送しうるネットワークにおける伝送装置であって、

前記ネットワークをなす経路ごとに前記伝送路を接続する複数の伝送路ポートと、

該伝送路ポートを通じて受信された受信パケットについて、中継先の伝送路への中継を行なう中継部とをそなえ、

該中継部が、

前記受信パケットを受信する伝送路ポートごとに付されたポート識別子と、前記受信パケットが送信された送信元の伝送装置のアドレスとに対応付けて、中継先の伝送路を接続する伝送路ポートへの前記受信パケットの中継の可否に関する情報を記憶しているテーブルと、

前記受信パケットを受信した伝送路ポートに付されたポート識別子と、前記受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスとを抽出するとともに、前記抽出したポート識別子および送信元伝送装置のアドレスについて、該テーブルを参照することにより、前記受信パケットについて中継すべき伝送路を接続する伝送路ポートルーティングを行なうルーティング部とをそなえて構成されたことを特徴とする、伝送装置。

【請求項2】 該テーブルが、上記の受信ポート識別子および送信元伝送装置アドレスに対応づけられた前記受信パケットの中継の可否に関する情報として、前記の受信パケットがネットワーク内を迂回したものとなる場合に前記受信パケットの中継を否とする情報を、前記の受信パケットがネットワーク内を迂回したものとならない場合に前記受信パケットの中継を可とする情報を、それぞれ記憶しておくように構成されたことを特徴とする、請求項1記載の伝送装置。

【請求項3】 該宛先となる伝送装置への経路が複数に分岐して冗長構成をとりうる場合において、

該ルーティング部において前記受信パケットのルーティングを行なう際に、前記冗長構成をなす特定の経路に偏らないように、前記受信パケットを中継すべき伝送路ポートが該テーブル上に割り当てられたことを特徴とする、請求項1記載の伝送装置。

【請求項4】 各々固有のアドレスが与えられた複数の伝送装置が伝送路を介して接続されて、送信元伝送装置のアドレス情報を含むパケットを送信元伝送装置から送信先伝送装置へ伝送しうるネットワークにおける伝送方法であって、

上記の送信元伝送装置と送信先伝送装置との間の中継点となる伝送装置においては、

前記伝送路を通じて受信された受信パケットにおける受信ポートを抽出する受信ポート抽出ステップと、

前記受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスを抽出する送信元伝送装置アドレス抽出ステップと、

上記の受信ポート情報抽出部からの受信ポート識別子と、送信元アドレス抽出部からの送信元伝送装置のアドレスと、に基づいて、前記受信パケットのルーティングを行なうルーティングステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、伝送方法。

【請求項5】 該ルーティングステップが、

該受信ポート抽出ステップにて抽出された受信ポート識別子および送信元アドレス抽出ステップにて抽出された送信元伝送装置アドレスに基づいて、前記受信パケットの中継の可否を判定する判定ステップと、

該判定ステップにて該受信パケットの中継を可と判定された場合に、前記受信パケットについての送信ポートへの振分を行なう一方、該判定ステップにて該受信パケットの中継を否と判定された場合には、当該中継否とする情報とともに対応付けられた送信ポートへは前記受信パケットの振分を行なわないように処理する振分処理ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、請求項4記載の伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の伝送装置が接続されたネットワークにおいて、伝送装置間を、中継用の伝送装置を経由することによりパケットデータを転送する際に、特に、大規模かつ複雑なネットワーク構成において、ある地点間のデータ伝送を複数経路使用して冗長構成をとって信頼性を確保する際に用いて好適の、伝送装置および伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、伝送装置における伝送路ポートを光ファイバ等で接続してネットワークを構築し、各伝送装置間においてデータ通信を行なっている。

このデータ通信の手法としては、例えば、伝送装置内においてデータを受信した伝送路ポートからデータを中継すべき伝送路ポートへの中継有無を設定して、受信ポートから中継ポートへ順次データパケットを中継していく第1の伝送手法や、データパケットのヘッダ内に設定されている送信先アドレスを参照し、ルーティングテーブルに従ってデータパケットを中継する伝送路ポートを決定する第2の伝送手法などがある。

【0003】

上述の第1の伝送手法を採用する伝送装置としては、例えば図12に示すように、受信ポート部111, 121, 131, 141, 送信ポート部112, 122, 132, 142および中継部150をそなえて構成されている。

ここで、受信ポート部111, 121, 131, 141はそれぞれ、O/E (Optical/Electrical) 変換部113, 123, 133, 143, 受信制御部114, 124, 134, 144およびFIFO (First In First Out memory) 115, 125, 135, 145をそなえて構成され、送信ポート部112, 122, 132, 142はそれぞれ、送信制御部116, 126, 136, 146, FIFO (First In First Out memory) 117, 127, 137, 147およびE/O (Electrical/Optical) 変換部118, 128, 138, 148をそなえて構成されている。

【0004】

また、中継部150はそれぞれ、各受信ポート部111, 121, 131, 141を通じて受信された受信パケットの中継設定を行なう中継設定部151～154をそなえて構成されている。即ち、中継設定部151～154はそれぞれ受信ポート部111, 121, 131, 141の送信先となる送信ポート部112, 122, 132, 142の接続状態が設定されており、これにより、各受信ポート部111, 121, 131, 141を通じて受信された受信パケットが中継先となる伝送装置へ中継できるようになっている。

【0005】

たとえば、上述の図12に示すような構成の伝送装置1-1～1-n (n:3以上の整数), 2-1～2-4, 3-1, 3-2を図13に示すように配置して、ネットワーク4を構築する場合においては、このネットワーク4上においては上述の第1の伝送手法を適用してパケット伝送が行なわれる。このとき、各伝送装置1-1～1-n, 2-1～2-4, 3-1, 3-2における中継部150の中継設定部151～154において、それぞれの送受信ポート部111, 121, 131, 141, 112, 122, 132, 142における中継態様を設定するようになっている。

【0006】

なお、このネットワーク4は、伝送装置の接続態様から3つのネットワーク部1～3からなるもので、ネットワーク部1は、伝送装置1-1～1-nがタンデムに接続されてなるもので、ネットワーク部2は、伝送装置2-1～2-4がリング状に接続されてなるもので、ネットワーク部3は、伝送装置3-1, 3-2がタンデムに接続されてなるものである。又、伝送装置1-nと伝送装置2-1とが接続されることでネットワーク部1, 2が接続され、伝送装置2-4と伝送装置3-1とが接続されることによりネットワーク部2, 3が接続される。

【0007】

ここで、伝送装置2-1においては、中継部150の中継設定部151～154により、例えば図14に示すような設定で中継を行なうことができるようになっている。尚、この図14において、伝送路ポート110, 120, 130, 140は、接続先の伝送装置が共通な送信ポート部112, 122, 132, 142

2および受信ポート部111, 121, 131, 141をそなえている〔図12参照〕。

【0008】

すなわち、伝送路ポート110は、伝送装置1-nからのパケットを受信するための受信ポート部111と伝送装置1-nへのパケットを送信するための送信ポート部112をそなえて構成され、同様に、伝送路ポート120は、伝送装置2-2との間でパケットを送受するための送信ポート部122および受信ポート部121をそなえ、伝送路ポート130は、伝送装置2-4との間でパケットを送受するための送信ポート部132および受信ポート部131をそなえている。

【0009】

この場合においては、伝送装置2-1において、伝送装置2-4から伝送装置2-2への通信を行なうために、伝送路ポート130から受信したデータパケットを伝送路ポート120へ中継し、伝送装置2-4から伝送装置1-1~1-nへの通信を行なうために、伝送路ポート130から受信したデータパケットを伝送路ポート110へ中継する。換言すれば、伝送路ポート130の受信ポート部131で受信されたデータパケットについては、中継設定部153でパケットをコピーすることにより、伝送装置1-1~1-nおよび伝送装置2-2へ中継するようになっている。

【0010】

同様に、伝送装置2-2から伝送装置2-4への通信を行なうために、伝送路ポート120から受信したデータパケットを伝送路ポート130へ中継し、伝送装置2-2から伝送装置1-1~1-nへの通信を行なうために、伝送路ポート120から受信したデータパケットを伝送路ポート110へ中継する。換言すれば、伝送路ポート120の受信ポート部121で受信されたデータパケットについては、中継設定部152でパケットをコピーすることにより、伝送装置1-1~1-nおよび伝送装置2-4へ中継するようになっている。

【0011】

また、伝送装置1-1~1-nから伝送装置2-2への通信を行なうために、伝送路ポート110から受信したデータパケットを伝送路ポート120へ中継し

、伝送装置1-1～1-nから伝送装置2-4への通信を行なうために、伝送路ポート110から受信したデータパケットを伝送路ポート130へ中継している。換言すれば、伝送路ポート110の受信ポート部111で受信されたデータパケットについては、中継設定部151でパケットをコピーすることにより、伝送装置2-2および伝送装置2-4へ中継するようになっている。

【0012】

また、上述の第2の伝送手法を採用する伝送装置としては、例えば図15に示すように、図12の場合と同様の受信ポート部111, 121, 131, 141および送信ポート部112, 122, 132, 142とともに、中継部160をそなえて構成されている。

ここで、中継部160は、前述の図12の場合と異なり、ルーティング処理部170およびテーブルレジスタ180をそなえて構成されている。ルーティング処理部170は更に、受信部171, DA (Destination Address) 抽出部172, 判定部173および4つの送信部174～177をそなえており、テーブルレジスタ180は、送信先アドレス毎にデータを中継する送信ポート番号が動的又は静的に設定されたものである。

【0013】

すなわち、この図15に示す第2の伝送手法による伝送装置ルーティング処理部170においては、DA抽出部172で、各受信ポート部111, 121, 131, 141にて受信したデータパケットのヘッダ部に記載されている内容から、送信先となる伝送装置アドレス（送信先アドレス, DA）を抽出し、判定部173で、静的又は動的に設定されたテーブルレジスタ180を参照することにより、当該送信先となる伝送装置が接続されている送信ポート部112, 122, 132, 142の番号を抽出する。更には、抽出された送信ポート部112, 122, 132, 142へ通じる送信部174～177に対して、受信部171にて受信されたデータパケットを転送するように指示を行なう。

【0014】

たとえば、図16に示すような、伝送装置5-1, 5-2, 6, 7, 8-1, 8-2, 9が接続されてなるネットワーク4Aにおいて、上述の第2の伝送手法

を適用してパケット伝送を行なう場合においては、各伝送装置5-1, 5-2, 6, 7, 8-1, 8-2, 9を上述の図15に示すように構成する。

なお、このネットワーク4Aにおいては、伝送装置7と伝送装置9との間のルートとしては、伝送路ポート140を通じて接続された伝送装置8-1を中継するルートと、伝送路ポート130を通じて接続された伝送装置8-2を中継するルートとがある。換言すれば、伝送装置7と伝送装置9との間の伝送路は、2つのルートで冗長構成を有することになる。

【0015】

ここで、伝送装置7においては、中継部160のルーティング処理部170により、例えば図17に示すような設定で中継を行なうことができるようになっている。即ち、伝送路ポート110を構成する受信ポート部111(図15参照)にて受信したデータパケットDPのヘッダ部(HEAD)に記載されている送信先アドレスDAをDA抽出部172で抽出し、送信先アドレスが伝送装置9のアドレスである場合には、当該データパケットDPを伝送路ポート140へ転送する。これにより、伝送装置7で受信したデータパケットDPは、伝送装置8-1を中継して伝送装置9へ転送される。

【0016】

なお、従来のネットワークフレーム中継器においては、VLAN (Virtual Local Area Network) を構築するために、ネットワークフレームの受信先の端末アドレスと該受信先の端末が接続されたポートとの対応関係、およびネットワークフレームの発信元の端末のアドレスと該発信元の端末のアドレスから送信されたネットワークフレームの受信先の端末が接続されたポートとの対応関係を表す情報を格納することが行なわれている(特許文献1参照)。

【0017】

また、従来のパケット交換装置においては、ルーティング処理及びセキュリティ処理におけるマイクロプロセッサの負担を軽減するために、パケットを受信した場合に受信パケットのIP発信元アドレス及びIP宛先アドレスをサーチャーとしてIPフローテーブルを検索し、検索の結果、該当するIPフローが登録されていた場合、マイクロプロセッサによるルーティング処理へ以降することなく

、IPフローに示されるルーティング処理結果に基づいて、パケットを適切な出力ポートへ転送する技術もある（特許文献2参照）。

【0018】

【特許文献1】

特開平9-186715号公報

【特許文献2】

特開2000-295274号公報

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の図13に示すネットワーク4において、図12に示すような構成の伝送装置を用い、前述の第1の伝送手法でパケットデータを伝送する際には、以下に示すような課題がある。

すなわち、伝送装置3-2から伝送装置1-1あてにデータパケットを送信する場合を考えると、送信したデータパケットは伝送装置2-1の中継部150で、伝送装置1-1～1-n側の伝送路ポート110と、伝送装置2-2側の伝送路ポート120にコピーされて中継されることになるので、伝送装置2-2へ中継されたデータパケットは、伝送装置2-3、2-4をとおして伝送装置2-1へ戻ってくる。リング状のネットワーク部2が閉じた経路を構成して、データパケットが迂回してくるのである。

【0020】

このとき、伝送装置2-1では、先の伝送装置3-2からのデータパケットと同様に中継を行なうことになるため、データパケットがネットワーク部2上を周回してしまう。その対処方法としては、一般的には、データパケットのヘッダ部にホップ数（伝送装置2-4から伝送装置1-1への中継段数）を設定して、中継するたびに減算していく構成をとり、ある一定回数の中継後にパケットが消滅するように動作させるようになっている。

【0021】

しかしながら、この図13に示すようなネットワーク4のように、伝送装置1-1にパケットが到達するまでの距離（ホップ数）が長いと（特に、符号1-n

の「n」の値が4以上で、ネットワーク部1が4つ以上の伝送装置が多段にタンデム接続される構成となると）、伝送装置2-1でのデータパケット周回が一定回数は発生してしまう。

【0022】

このとき、伝送装置1-1～1-nから伝送装置2-2～2-4までのデータパケットが送信されると、閉じた経路をなすネットワーク部2上を周回するデータパケットの存在とあいまって、伝送装置2-1の伝送路ポート120ではデータが集中することで輻輳が発生しやすく、トラヒック増加やパケット欠落が発生しやすくなるという課題がある。

【0023】

また、図15に示すような構成の伝送装置で図13のごときネットワークを構成する場合においては、特定の伝送装置あてのみデータパケット中継することが可能となるため、上述のごとき課題は解決可能であるが、特に同報送信などの特殊データパケットを伝送する際には、不特定の宛先のデータパケットを伝送することと等価であり、上述のネットワーク4の場合と同様のデータの輻輳が発生する場合がある。この場合には、やはりトラヒック増加やパケット欠落が発生しやすく、回線の品質を低下させる要因となる場合があるという課題がある。

【0024】

また、図16に示すネットワーク4Aの構成で、上述の第2の伝送手法でデータパケットを伝送する場合には、以下に示すような課題がある。

すなわち、図16に示すように、伝送装置5-1から伝送装置9に対して送信されるデータパケット、および伝送装置5-2から伝送装置9に対して送信されるデータパケットのどちらも、送信先アドレス(DA)が伝送装置5という共通のデータパケットであり、中継装置としての伝送装置7においては、これらのデータパケットを区別せずに同一の伝送路ポートを通じて中継することになる。

【0025】

この場合には、伝送装置7と伝送装置9との間がせっかく冗長な伝送路構成を有していたとしても、これらのデータパケットは同一の（この場合には伝送路ポート130による）ルートを介して伝送装置9に転送されることになる。このと

き、送信されたルート側のネットワーク負荷が高くなり、上述のごときトラヒック増加やパケット欠落が発生しやすい。

【0026】

これに対し、伝送装置7において、前述の図12に示す方法で両ポートに送信するようにしたとしても、同一データパケットが複写されて送信されることになり、伝送装置7と伝送装置9との間のトラヒックが倍増することになってしまう。

また、特許文献1に記載された技術は、VLAN (Virtual Local Area Network) を構築するための技術であり、この技術を、図13又は図16に示すごときネットワーク4, 4Aの伝送装置に転用したとしても、上述のごときトラヒック増加やパケット欠落の発生を抑制することはできない。

【0027】

さらに、特許文献2に記載された技術は、ルーティング処理及びセキュリティ処理におけるマイクロプロセッサの負担を軽減するための技術であり、この技術を、図13又は図16に示すごときネットワーク4, 4Aの伝送装置に転用したとしても、上述のごときトラヒック増加やパケット欠落の発生を抑制することはできない。

【0028】

本発明はこのような課題に鑑み創案されたもので、データパケット伝送の際の効率化を図り、データの輻輳を抑制し、回線の品質を改善させることができるようとした、伝送装置および伝送方法を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明の伝送装置は、各々固有のアドレスが与えられた複数の伝送装置が伝送路を介して接続されて、送信元伝送装置のアドレス情報を含むパケットを伝送しうるネットワークにおける伝送装置であって、前記ネットワークをなす経路ごとに前記伝送路を接続する複数の伝送路ポートと、該伝送路ポートを通じて受信された受信パケットについて、中継先の伝送路への中継を行なう中継部とをそなえ、該中継部が、前記受信パケットを受信する伝送路ポートごとに付さ

れたポート識別子と、前記受信パケットが送信された送信元の伝送装置のアドレスとに対応付けて、中継先の伝送路を接続する伝送路ポートへの前記受信パケットの中継の可否に関する情報を記憶しているテーブルと、前記受信パケットを受信した伝送路ポートに付されたポート識別子と、前記受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスとを抽出するとともに、前記抽出したポート識別子および送信元伝送装置のアドレスについて、該テーブルを参照することにより、前記受信パケットについて中継すべき伝送路を接続する伝送路ポートルーティングを行なうルーティング部とをそなえて構成されたことを特徴としている（請求項1）。

【0030】

この場合においては、テーブルを、上記の受信ポート識別子および送信元伝送装置アドレスに対応づけられた前記受信パケットの中継の可否に関する情報として、前記の受信パケットがネットワーク内を迂回したものとなる場合に前記受信パケットの中継を否とする情報を、前記の受信パケットがネットワーク内を迂回したものとならない場合に前記受信パケットの中継を可とする情報を、それぞれ記憶しておくように構成してもよい（請求項2）。

【0031】

さらに、好ましくは、宛先となる伝送装置への経路が複数に分岐して冗長構成をとりうる場合において、ルーティング部において前記受信パケットのルーティングを行なう際に、前記冗長構成をなす特定の経路に偏らないように、前記受信パケットを中継すべき伝送路ポートが該テーブル上に割り当てるようにしてもよい（請求項3）。

【0032】

また、本発明の伝送方法は、各々固有のアドレスが与えられた複数の伝送装置が伝送路を介して接続されて、送信元伝送装置のアドレス情報を含むパケットを送信元伝送装置から送信先伝送装置へ伝送しうるネットワークにおける伝送方法であって、上記の送信元伝送装置と送信先伝送装置との間の中継点となる伝送装置においては、前記伝送路を通じて受信された受信パケットにおける受信ポートを抽出する受信ポート抽出ステップと、前記受信パケットに含まれる送信元伝送

装置のアドレスを抽出する送信元伝送装置アドレス抽出ステップと、上記の受信ポート情報抽出部からの受信ポート識別子と、送信元アドレス抽出部からの送信元伝送装置のアドレスと、に基づいて、前記受信パケットのルーティングを行なうルーティングステップとをそなえて構成されたことを特徴としている（請求項4）。

【0033】

この場合においては、好ましくは、ルーティングステップを、受信ポート抽出ステップにて抽出された受信ポート識別子および送信元アドレス抽出ステップにて抽出された送信元伝送装置アドレスに基づいて、前記受信パケットの中継の可否を判定する判定ステップと、判定ステップにて該受信パケットの中継を可と判定された場合に、前記受信パケットについての送信ポートへの振分を行なう一方、該判定ステップにて該受信パケットの中継を否と判定された場合には、当該中継否とする情報とともに対応付けられた送信ポートへは前記受信パケットの振分を行なわないように処理する振分処理ステップとをそなえて構成することとしてもよい（請求項5）。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照することにより、本発明の実施の形態を説明する。

【A】本発明の一実施形態にかかる伝送装置の基本構成の説明

図1は本発明の一実施形態にかかる伝送装置60を示すブロック図であり、この図1に示す伝送装置60は、受信ポート部11, 21, 31, 41, 送信ポート部12, 22, 32, 42および中継部50をそなえて構成されており、各々固有のアドレスが与えられた複数の伝送装置が伝送路としての光ファイバ等を介して接続されて、送信元伝送装置のアドレス情報を含むパケットを伝送しうるネットワークにおける伝送装置として適用しうるものである。

【0035】

すなわち、この伝送装置60を用いることにより、例えば後述する図2又は図7に示すようなネットワーク64, 64Aを構築することができるようになっている。又、この図1に示すような構成の伝送装置が光ファイバを介して複数接続

されたネットワークにおいては、各伝送装置間においては、上述のパケットを例えればSONET／SDHフレームに多重化して伝送することができるようになっている。

【0036】

ここで、この図1において、受信ポート部11, 21, 31, 41はそれぞれ、伝送路を介して入力された光信号を電気信号に変換するとともに多重化されている信号をパケット信号に分離するO/E変換部13, 23, 33, 43と、電気信号に変換された信号について一旦保持するためのFIFO(First In First Out memory)15, 25, 35, 45と、FIFO15, 25, 35, 45の書き込み／読み出しを制御する受信処理部14, 24, 34, 44と、をそなえて構成されている。

【0037】

また、送信ポート部12, 22, 32, 42はそれぞれ、後述する中継部50から出力された送信信号について一旦保持するためのFIFO(First In First Out memory)17, 27, 37, 47と、FIFO17, 27, 37, 47の書き込み／読み出しを制御する送信処理部16, 26, 36, 46と、送信処理部16, 26, 36, 46にて読み出された送信パケット信号について多重化して電気信号から光信号に変換するE/O変換部18, 28, 38, 48と、をそなえて構成されている。

【0038】

すなわち、この図1に示す伝送装置60は、光ファイバを介して接続される4つの伝送装置ごとに、4つの伝送路ポート10, 20, 30, 40が設けられており、これらの伝送路ポート10, 20, 30, 40には固有のポート識別子としてのポート番号が付されている。

また、上述の受信ポート部11および送信ポート部12により伝送路ポート10が構成され、上述の受信ポート部21および送信ポート部22により伝送路ポート20が構成され、上述の受信ポート部31および送信ポート部32により伝送路ポート30が構成され、上述の受信ポート部41および送信ポート部42により伝送路ポート40が構成される。換言すれば、伝送路ポート10, 20, 3

0, 40は、ネットワークをなす経路ごとに伝送路を接続するポートとして機能する。

【0039】

また、中継部50は、伝送路ポート10, 20, 30, 40を通じて受信された受信パケットについて、中継先の伝送路への中継を行なうもので、前述の図12の場合と異なる構成を持つルーティング部51およびテーブルレジスタ52をそなえて構成されている。

ここで、テーブルレジスタ52は、受信パケットを受信する伝送路ポートごとに付されたポート識別子としての受信ポート番号と、受信パケットにおける送信元伝送装置のアドレス（送信元アドレス）に対応付けて、中継先の伝送路を接続する伝送路ポートへの受信パケットの中継の可否に関する情報を記憶しているテーブルとして機能するものである。又、本実施形態においては、テーブルレジスタ52は、上述の送信元アドレスおよび受信ポート番号とともに、送信先アドレス毎にデータを中継する送信ポート部に付された識別番号（送信ポート番号）を動的又は静的に設定しておくこともできるようになっている。

【0040】

さらに、ルーティング部51は、受信パケットを受信した伝送路ポートに付されたポート識別子と、受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスとを抽出するとともに、抽出したポート識別子および送信元伝送装置のアドレスについて、テーブルレジスタ52を参照することにより、受信パケットについて中継すべき伝送路を接続する伝送路ポートヘルーティングを行なうものである。このルーティング部51は、受信部53, DA抽出部54, SA (Source Address) 抽出部55, 受信ポート抽出部56およびルーティング処理部59をそなえて構成されている。

【0041】

ここで、受信部53は、受信制御部14, 24, 34, 44からの受信パケット信号を所定のシーケンスで順次受け取るものであり、DA抽出部54は、受信部53からの受信パケット信号の送信先の伝送装置アドレスを送信先アドレスとしてを抽出するものである。又、送信元アドレス抽出部としてのSA抽出部55

は、受信部53からの受信パケット信号に含まれる送信元の伝送装置アドレスを送信元アドレスとして抽出するものである。

【0042】

なお、これらのDAおよびSAは、受信パケットをなすヘッダ部に含めることができるものであって、上述のDA抽出部54およびSA抽出部55においては、このヘッダ部に書き込まれている内容から上述のDAおよびSAを抽出することができるようになっている。

さらに、受信ポート抽出部56は、上述のごときDA抽出部54およびSA抽出部55にて送信先および送信元のアドレスが抽出された受信パケット信号が、受信ポート部11, 21, 31, 41にフレーム信号として入力された際の受信ポート番号を抽出するものである。換言すれば、この受信ポート抽出部56により、複数のポート10, 20, 30, 40のうちで、伝送路を通じて受信された受信パケットにおける受信ポート識別子としての受信ポート番号を抽出する受信ポート識別子抽出部としての機能を有している。

【0043】

また、ルーティング処理部59は、受信ポート抽出部56からの受信ポート識別子としての受信ポート番号および、SA抽出部55からの送信元の伝送装置アドレス(SA)を入力されて、これらの受信ポート番号およびSAをキーとしてテーブルレジスタ52を参照することにより、受信パケットのルーティング処理を行なうものであって、判定部57および送信部58-1～58-4をそなえて構成されている。

【0044】

また、判定部57は、受信ポート抽出部56からの受信ポート番号およびSA抽出部55からの送信元の伝送装置のアドレスをキーとしてテーブルレジスタ52を参照することにより、受信パケットの中継の可否を判定するとともに、中継先となる送信ポート部12, 22, 32, 42を受信パケット毎に選択的に決定するものである。

【0045】

なお、この判定部57においては、上述の受信ポート抽出部56からの受信ポ

ート番号およびS A抽出部55からの送信元アドレスとともに、D A抽出部54からの送信先アドレスに基づき、テーブルレジスタ52を参照することにより、転送先となる送信ポート部12, 22, 32, 42を決定することもできるようになっている。

【0046】

これにより、判定部57では転送先となる送信ポート部12, 22, 32, 42を決定すると、これらの送信ポート部12, 22, 32, 42にそれぞれ接続されている送信部58-1～58-4のうちで、その決定した転送先となる送信ポート部12, 22, 32, 42に接続された送信部58-1～58-4に対して、受信部53からの受信パケット信号を後段に出力すべく指示を出すのである。

【0047】

すなわち、振分処理部としての送信部58-1～58-4は、上述のルーティング処理部57からの判定結果に基づいて、受信部53からの受信パケットの送信ポート部12, 22, 32, 42への振分を行なう。

具体的には、受信パケットの中継を可と判定され中継先として決定された送信ポート部12, 22, 32, 42へ通じる送信部58-1～58-4から、受信部53からの受信パケットを後段に転送する。受信パケットの中継を否と判定された送信ポート部12, 22, 32, 42へ通じる送信部58-1～58-4からは、受信パケットを後段に出力しないようにする。

【0048】

これにより、転送先として決定された送信ポート部12, 22, 32, 42に接続された送信部58-1～58-4では、上述の判定部57からの指示を受けると、受信部53からの受信パケット信号を、送信パケット信号として後段の送信処理部16, 26, 36, 46に送信するようになっている。

このような構成の伝送装置60が伝送路を介して複数接続されることでネットワークを構築した場合において、送信元伝送装置から送信先伝送装置に対するパケットは、中継点となる伝送装置において以下に示すようなルーティングが行なわれて中継される。

【0049】

まず、伝送路ポート10, 20, 30, 40の受信ポート部11, 21, 31, 41のいずれかから多重化されたフレームを光信号として受信すると、この受信ポート部11, 21, 31, 41のO/E変換部13, 23, 33, 43において、多重化信号を電気信号に変換するとともにパケット信号に分離する。受信制御部14, 24, 34, 44およびFIFO15, 25, 35, 45においては、この受信パケット信号を所定のシーケンスで受信部53に出力する。

【0050】

受信ポート抽出部56では、受信部53が受け取った受信パケットにおける受信ポート識別子を抽出するとともに（受信ポート抽出ステップ）、SA抽出部55で、この受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスを抽出する（送信元伝送装置アドレス抽出ステップ）。

さらに、ルーティング処理部59としての判定部57および送信部58-1～58-4により、受信ポート抽出部56からの受信ポート識別子と、SA抽出部55からの送信元伝送装置のアドレスと、に基づいて、上述の受信パケットのルーティングを行なう（ルーティングステップ）。

【0051】

このとき、判定部57において、受信ポート抽出ステップにて抽出された受信ポート識別子および送信元アドレス抽出ステップにて抽出された送信元伝送装置アドレスに基づいて、受信パケットの中継の可否を判定する（判定ステップ）。更に、送信部58-1～58-4において、受信パケットの中継を可と判定された場合には受信パケットについての送信ポート部12, 22, 32, 42への振分を行なう一方、受信パケットの中継を否と判定された場合には当該中継否とする情報とともに対応付けられた送信ポート部12, 22, 32, 42へは受信パケットの振分を行なわないように処理を行なう（振分処理ステップ）。

【0052】

その後、送信部58-1～58-4のいずれかから送信された送信パケット信号を受けた送信処理部16, 26, 36, 46においては、FIFOメモリ17, 27, 37, 47と協働して先入れ先出し制御を行ない、E/O変換部38で

は送信処理部16, 26, 36, 46からの送信パケット信号についてフレーム化するとともに光信号に変換する。これにより、伝送路としての光ファイバを介して送信先側の伝送装置に向けてフレーム化されたパケット信号を伝送することができる。

【0053】

ついで、上述のごとく構成された伝送装置60を用いて、ネットワーク64（図2参照），64A（図8参照）を構築した場合について、順次説明する。

【B】本実施形態にかかる伝送装置を用いて構築された第1態様としてのネットワークの説明

図2は上述の伝送装置60と同様の構成を有する伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-1, 63-2により構築されたネットワーク64を示す図であり、この図2に示すネットワーク64を構成する伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-1, 63-2は、各々固有のアドレスが与えられて、伝送路としての光ファイバを介して接続されている。

【0054】

この図2に示すネットワーク64は、図13に示すネットワーク4と同様に伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-1, 63-2が配置されているが、閉じた経路を周回するデータパケットをなくして、特定の伝送装置の伝送路ポートでデータが集中することを防止して、輻輳の発生、トラヒック増加およびパケット欠落の発生を抑制しようとするものである。

【0055】

なお、このネットワーク64において、61は伝送装置61-1～61-nがタンデムに接続されたネットワーク部で、62は伝送装置62-1～62-4が2重化されたリング状に接続されたネットワーク部で、63は伝送装置63-1, 63-2がタンデムに接続されたネットワーク部である。又、伝送装置61-nと伝送装置62-1とが接続されることでネットワーク部61, 62が接続され、伝送装置62-4と伝送装置63-1とが接続されることによりネットワーク部2, 3が接続される。

【0056】

伝送装置62-1～62-4からなるネットワーク部62は、前述の図13に示すネットワーク4のネットワーク部2と同様に、データパケットが周回する可能性のある区間となっているが、このネットワーク部62において上述のごときデータパケットの周回が発生しないようにするため、例えば、伝送装置62-1, 62-4のテーブルレジスタ52により、それぞれ図3, 図5のように中継の可否を設定する。

【0057】

具体的には、伝送装置62-1のテーブルレジスタ52を図3に示すように設定することにより、ルーティング部51にてルーティングを行なう際に、各伝送路ポート10～30の受信ポート部11～31を通じて入力されたデータパケットの中継の可否を以下に示すようなパケット周回が生じないような設定している。

【0058】

伝送装置61-nと間の伝送路を接続する伝送路ポート10の受信ポート部11を通じて入力されたデータパケットのうちで（図4のD10参照）、伝送路ポート10に接続された経路上にある伝送装置61-1～61-nを送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を可（○）とする一方、それ以外の伝送装置62-1～62-4, 63-1, 63-2を送信元とするSAを有するデータパケットの場合には中継を不可（×）とする。

【0059】

また、伝送装置62-2と間の伝送路を接続する伝送路ポート20の受信ポート部21を通じて入力されたデータパケットについては（図4のD20参照）、伝送路ポート20に接続された経路上にある伝送装置62-2～62-4, 63-1, 63-2を送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を可（○）とする一方、それ以外の伝送装置61-1～61-n, 62-1を送信元とするSAを有するデータパケットの場合には中継を不可（×）とする。

【0060】

さらに、伝送装置62-4と間の伝送路を接続する伝送路ポート30の受信ポート部31を通じて入力されたデータパケットについては（図4のD30参照）

、伝送路ポート30に接続された経路上にある伝送装置62-2～62-4, 63-1, 63-2を送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を可(○)とする一方、それ以外の伝送装置61-1～61-n, 62-1を送信元とするSAを有するデータパケットの場合には中継を不可(×)とする。

【0061】

さらに、伝送装置62-4のテーブルレジスタ52を、図5に示すように設定しておくことにより、各伝送路ポート10～30の受信ポート部11～31で受信されたデータパケットの中継の可否を、以下に示すようなパケット周回が生じないような設定としている。

すなわち、伝送装置62-1と間の伝送路を接続する伝送路ポート10の受信ポート部11を通じて入力されたデータパケットについては（図6のDD10参照）、伝送路ポート10に接続された経路上にある伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-3を送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を可(○)とする一方、それ以外の伝送装置62-4, 63-1, 63-2を送信元とするSAを有するデータパケットの場合には中継を不可(×)とする。

【0062】

同様に、伝送装置62-3と間の伝送路を接続する伝送路ポート20の受信ポート部21を通じて入力されたデータパケットにおいては（図6のDD20参照）、伝送路ポート20に接続された経路上にある伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-3を送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を可(○)とする一方、それ以外の伝送装置62-4, 63-1, 63-2を送信元とするSAを有するデータパケットの場合には中継を不可(×)とする。

【0063】

また、伝送装置63-1と間の伝送路を接続する伝送路ポート30の受信ポート部31を通じて入力されたデータパケットにおいては（図6のDD30参照）、伝送路ポート30に接続された経路上にある伝送装置63-1, 63-2を送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を可(○)とする一方、それ以外の伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4を送信元とするSAを有するデータパケットの場合には中継を不可(×)とする。

【0064】

換言すれば、中継先として、互いに異なる伝送路ポートを通じた複数の経路が設定された伝送装置62-1, 62-4において、伝送路ポート10～30を通じて受信されたパケットデータの送信元アドレスが、当該伝送路ポート10～30を通じた経路上に接続されている伝送装置を送信元アドレスとする場合には、当該パケットデータの中継を可とし、当該伝送路ポート10を通じた経路上に接続されていない伝送装置および自伝送装置を送信元アドレスとする場合には、当該パケットデータの中継を否とする。

【0065】

なお、上述の伝送装置62-1, 62-4以外の伝送装置61-1～61-n, 62-2, 62-3, 63-1, 63-2においては、図7に示すようなテーブルレジスタ52の設定により、各伝送路ポート10～30の受信ポート部11～31を通じて入力されたデータパケットのうちで、自身の伝送装置以外を送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を可(○)とする一方、自身の伝送装置を送信元とするSAを有するデータパケットについては中継を不可(×)とする。

【0066】

換言すれば、ネットワーク64を構成する伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-1, 63-2のテーブルレジスタ52は、受信ポート識別子および送信元伝送装置アドレスに対応づけられた前記受信パケットの中継の可否に関する情報として、受信パケットがネットワーク64内(特にネットワーク部62内)を迂回したものとなる場合に受信パケットの中継を否(×)とする情報を、受信パケットがネットワーク内を迂回したものとならない場合に受信パケットの中継を可(○)とする情報を、それぞれ記憶しておくように構成する。

【0067】

これにより、伝送装置62-1～62-4のいずれかからネットワーク部62をなす経路上を伝送するパケットデータについては、少なくとも送信元の伝送装置に迂回してきたところで廃棄されるので、周回することはなくなる。例えば、伝送装置62-1を送信元として伝送されたデータパケットは、伝送装置62-

2, 62-3, 62-4の順番で中継されるが、送信元の伝送装置62-1においては、伝送装置62-4から中継されてきたデータパケットについては、伝送装置62-2に対して転送せずに廃棄する。

【0068】

また、伝送装置63-1から送信されたデータパケットは伝送装置62-4で伝送装置62-1側と伝送装置62-3側の伝送路ポートに中継される。但し、このネットワーク部62上を周回して戻ってきたデータパケットを、伝送装置62-4の伝送路ポート10および伝送路ポート20で再び受信した場合には、このデータパケットは後段に中継されず、データが余計な周回することなく消滅させることができる。

【0069】

したがって、伝送装置62-4ではリング内の伝送装置21、22、23から送信されたデータパケットを中継しつつ、周回してきたデータパケットについては確実に周回を防止することができるので、例えば同報通信によるデータパケットであっても、ネットワーク上の各伝送装置へのデータ通信は確実に行なうとともに、データパケットの周回による輻輳発生については回避させることができる。

【0070】

なお、上述の同報通信によるデータパケットとしては、例えば伝送装置63-2に収容された図示しないネットワーク管理サーバを通じて、ネットワーク64を構成する伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-1に対して多重化フレーム内に収納されて送信されるネットワーク監視用パケットなどが考えられる。

【0071】

このように、本発明の一実施形態にかかる伝送装置によれば、中継部50におけるテーブルレジスタ52が、受信パケットを受信する伝送路ポートごとに付されたポート識別子と、受信パケットが送信された送信元の伝送装置のアドレスに対応付けて、中継先の伝送路を接続する伝送路ポートへの受信パケットの中継の可否に関する情報を記憶しておき、ルーティング部51において、受信パケット

を受信した伝送路ポートに付されたポート識別子と、受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスに基づいて、上述のテーブルレジスタ52を参照してルーティングを行なうことができるので、データパケット伝送の際の効率化を図り、データの輻輳を抑制し、回線の品質を改善させることができる利点がある。

【0072】

また、図2に示すようなネットワーク64を、伝送装置60を用いて構築し、テーブルレジスタ52において、受信パケットがネットワーク内を迂回したものとなる場合に受信パケットの中継を否とする情報を、ネットワーク内を迂回したものとならない場合に受信パケットの中継を可とする情報を、それぞれ記憶しておくことにより、伝送装置31から送信されたデータパケットの送信先アドレスが個別アドレス宛や同報送信であるといった形式に関わらず、リング網あるいはメッシュ網等のデータパケットが周回する可能性のある区間においてデータパケットが周回することを防ぐことができ、パケットの輻輳発生を抑制してトラヒック軽減を実現し、ひいては回線の品質向上を図ることができる利点がある。

【0073】

[C] 本実施形態にかかる伝送装置を用いて構築された第2態様としてのネットワークの説明

図8は上述の図1に示す伝送装置60と同様の構成を有する伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-1, 63-2により構築されたネットワーク64Aを示すものであり、この図8に示すネットワーク64Aは、前述の図13に示すネットワーク4Aと基本的に同様に、伝送装置61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-1, 63-2が配置されている。

【0074】

この図8に示すネットワーク64Aは、図16に示すネットワーク4Aと同様に伝送装置65-1, 65-2, 66, 67, 68-1, 68-2, 69が配置されている。このネットワーク64Aにおいても、ネットワーク4Aと同様に、伝送装置67と伝送装置69との間の経路が冗長構成を有している。即ち、伝送装置67の伝送路ポート20は、伝送装置68-1を介して伝送装置69へ通じる経路が設定され、伝送装置67の伝送路ポート30は、伝送装置68-2を介

して伝送装置69へ通じる経路が設定されている。

【0075】

このとき、各伝送装置65-1, 65-2, 66, 67, 68-1, 68-2, 69を図1に示すような構成とすることにより、上述のごとき冗長構成を有する経路を通じてデータパケットを伝送する際に、送信元アドレスに応じて経路を振り分けることができるようになっている。

具体的には、伝送装置67の伝送路ポート10の受信ポート部11を通じて入力された、送信先アドレスを伝送装置69とするDAを有するデータパケットに関し、送信部58-1～58-4（図1参照）で、上述の受信ポート部およびデータパケットから抽出された送信元アドレスとに基づいて中継先の伝送路ポート20, 30を振り分けるために、伝送装置67のテーブルレジスタ52により、例えば、図9に示すように中継の可否を設定する。

【0076】

すなわち、この図9に示すように、伝送装置67の受信ポート部11を通じて受信された、伝送装置65-1を送信元とするSAを有するデータパケットに関し、送信ポート20を通じた中継を可（○）とする一方、送信ポート30を通じた中継については不可（×）とする。又、伝送装置65-2を送信元とするSAを有するデータパケットに関し、送信ポート20を通じた中継を不可（×）とする一方、送信ポート30を通じた中継については可（○）とする。

【0077】

これにより、伝送装置67では、受信したデータパケットに書き込まれた送信元アドレスおよび受信ポート識別子に基づいて、伝送装置65-1から伝送装置69に対して送信されるデータパケットについては、伝送装置68-1を介した経路を通じて伝送装置69へ中継し、伝送装置65-2から伝送装置69に対して送信されるデータパケットについては、伝送装置68-1を介した経路を通じて伝送装置69へ中継することができるようになっている。

【0078】

換言すれば、宛先となる伝送装置69への経路が複数（この場合は2つ）に分岐して冗長構成をとり得る場合において、テーブルレジスタ52において、中継

処理部51において受信パケットの中継処理を行なう際に、冗長構成をなす一方の経路に偏らないように、受信ポート識別子および送信元伝送装置アドレスに対応付けて記憶された送信ポート部が割り当てられる。

【0079】

このような構成による、図8に示すネットワーク64Aにおいて、伝送装置65-1, 65-2から伝送装置69に対してデータパケットを伝送する際には、伝送装置67において、以下に示すようにルーティング処理が行なわれる。

すなわち、図1に示すように、伝送装置67におけるルーティング部51において、伝送路ポート10の受信ポート部11を通じて受信されたデータパケットのヘッダ部に記載されている送信先アドレスDAおよび送信元アドレスSAを、それぞれDA抽出部54およびSA抽出部55で抽出する。

【0080】

判定部57においては、抽出されたDAおよびSAとともに、受信ポート抽出部56にて抽出された受信ポート部の識別番号に基づき、上述のテーブルレジスタ52に設定された内容を参照して、パケットデータごとに転送先の伝送路ポート20, 30を決定するとともに、決定された転送先の伝送路ポート20, 30をもとに送信部58-1～58-4に対して指示を与える。判定部57からの指示を受けた送信部58-1～58-4では決定された伝送路ポート20, 30へのデータパケットの振分を行なう。

【0081】

これにより、伝送装置65-1から伝送装置69に対して送信されるデータパケットについては、伝送路ポート20の送信ポート部22を通じて転送することで伝送装置68-1を介した経路を通じて伝送装置69へ中継し、伝送装置65-2から伝送装置69に対して送信されるデータパケットについては、伝送路ポート30の送信ポート部32を通じて転送することで伝送装置68-1を介した経路を通じて伝送装置69へ中継する。

【0082】

このように、本発明の一実施形態によれば、伝送装置65-1, 65-2, 66, 67, 68-1, 68-2, 69が、ルーティング部51およびテーブルレ

ジスタ52を有する中継部50をそなえているので、前述の図2に示すネットワーク64を構築した場合と同様に、データパケット伝送の際の効率化を図り、データの輻輳を抑制し、回線の品質を改善させることができる利点がある。

【0083】

また、図8に示すようなネットワーク64Aを伝送装置60を用いて構築することにより、伝送装置67のごとき、宛先となる伝送装置69への経路が複数に分岐して冗長構成をとりうる場合において、受信パケットを中継すべき伝送路ポートを、冗長構成をなす一方の経路に偏らないようにテーブルレジスタ52上に割り当てているので、伝送装置67と伝送装置69との間の冗長な伝送路構成を効率的に利用して、送信されたルート側のネットワーク負荷の上昇を抑制し、トラヒック増加やパケット欠落の発生についても抑制することができデータパケット伝送の効率をより向上させることができる。

【0084】

[D] その他

上述の図2または図8に示すネットワーク64, 64Aを構成する伝送装置においては、テーブルレジスタ52において、SA抽出部55からの送信元アドレスおよび受信ポート抽出部56からの受信ポート識別子に対応付けて中継先の伝送路ポートごとに中継の可否について記憶しているが、本発明によれば、テーブルレジスタ52において、上述の送信元アドレスおよび受信ポート識別子とに加えてその他のルーティングのための指標を組み合わせることもでき、このようすれば、上述のごとき本発明の利点があるほか、伝送装置間のパケット伝送の自由度をより向上させることができる。

【0085】

たとえば、図10(a)に示すように、上述の送信元アドレスおよび受信ポート識別子とに加えて送信先アドレス(DA)との組み合わせに対応付けて、中継先の伝送路ポートごとに中継の可否について記憶することもできる。この場合においては、この図10(a)に示すように、同一の送信元アドレスおよび受信ポート識別子が抽出された受信パケットであっても、送信先アドレスがm1に相当する伝送装置に対しては中継を行なうが、送信先アドレスがm2に相当する伝送

装置に対しては中継を行なわないようにしている。

【0086】

この場合においては、図10（b）に示すように、送信先となる伝送路ポートとしては、全ての伝送路ポートを指定するようにしてもよい（Don't care）。即ち、同一の送信元アドレスおよび受信ポート識別子が抽出され且つ送信先アドレスがm1である受信パケットについては、全ての伝送路ポート10, 20, 30, 40を通じて中継を行なうが、送信先アドレスがm2である受信パケットについては中継を行なわないようにしている。

【0087】

上述の本実施形態にかかる伝送装置においては、受信パケットが迂回する経路として図2に示すリング状のネットワーク部62による経路を例示したが、本発明によればこれに限定されず、メッシュ状等のネットワーク部分を経由して、受信パケットが迂回する経路が形成されることを想定することも、もちろん可能である。

【0088】

また、上述の本実施形態にかかる伝送装置を用いて構築しうるネットワークとしては、上述の図2または図8に示すネットワーク形態に限定されるものではなく、これ以外のネットワーク形態においても、迂回する経路を有したり冗長構成を有したりするネットワーク形態においては、上述のごとき利点を得ることができる。

【0089】

たとえば、図11に示すような伝送装置71～89をそなえて構成されたネットワーク90を構築することもできる。即ち、この場合において、上述のごとき迂回する経路としては、伝送装置80～85からなるネットワーク部分や、伝送装置86～89からなるネットワーク部分などがあるが、伝送装置71～89を上述の図1に示すような構成とすることにより、このような迂回するネットワーク部分においてもデータパケットの迂回を防止することが可能である。

【0090】

さらに、例えば、伝送装置80から伝送装置83に至る経路は冗長構成が設定

することができるが、この場合においても、中継点における伝送装置81, 82, 84, 85のテーブルレジスタ52の設定により、送信元の伝送装置（例えば伝送装置71～79, 86～89）に応じて、特定の経路に中継経路が偏らないようにすることが可能である。

【0091】

また、上述の本実施形態においては、伝送装置間でやり取りされる信号としては多重化された信号を用いているが、本発明によればこれに限定されず、多重化プロトコルを適用しないネットワークを構成する伝送装置においても、もちろん本発明を適用することは可能である。

また、上述した実施形態に関わらず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々変形して実施することも可能である。

【0092】

さらに、上述のごとく開示された実施形態によって、本願発明にかかる伝送装置を製造することは可能である。

【E】付記

（付記1） 各々固有のアドレスが与えられた複数の伝送装置が伝送路を介して接続されて、送信元伝送装置のアドレス情報を含むパケットを伝送しうるネットワークにおける伝送装置であって、

前記ネットワークをなす経路ごとに前記伝送路を接続する複数の伝送路ポートと、

該伝送路ポートを通じて受信された受信パケットについて、中継先の伝送路への中継を行なう中継部とをそなえ、

該中継部が、

前記受信パケットを受信する伝送路ポートごとに付されたポート識別子と、前記受信パケットが送信された送信元の伝送装置のアドレスとに対応付けて、中継先の伝送路を接続する伝送路ポートへの前記受信パケットの中継の可否に関する情報を記憶しているテーブルと、

前記受信パケットを受信した伝送路ポートに付されたポート識別子と、前記受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスとを抽出するとともに、前記抽

出したポート識別子および送信元伝送装置のアドレスについて、該テーブルを参照することにより、前記受信パケットについて中継すべき伝送路を接続する伝送路ポートヘルーティングを行なうルーティング部とをそなえて構成されたことを特徴とする、伝送装置。

【0093】

(付記2) 該ルーティング部が、

前記受信パケットを受信した伝送路ポートに付された受信ポート識別子を抽出する受信ポート識別子抽出部と、

前記受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスを抽出する送信元アドレス抽出部と、

該受信ポート識別子抽出部からの受信ポート識別子および送信元アドレス抽出部からの送信元伝送装置アドレスを入力されて、該テーブルを参照することにより前記ルーティングのための処理を行なうルーティング処理部とをそなえて構成されたことを特徴とする、付記1記載の伝送装置。

【0094】

(付記3) 該テーブルが、上記の受信ポート識別子および送信元伝送装置アドレスに対応づけられた前記受信パケットの中継の可否に関する情報として、前記の受信パケットがネットワーク内を迂回したものとなる場合に前記受信パケットの中継を否とする情報を、前記の受信パケットがネットワーク内を迂回したものとならない場合に前記受信パケットの中継を可とする情報を、それぞれ記憶しておくように構成されたことを特徴とする、付記1記載の伝送装置。

【0095】

(付記4) 前記受信パケットが迂回する経路としては、メッシュ状またはリング状の経路であることを特徴とする、付記3記載の伝送装置。

(付記5) 該宛先となる伝送装置への経路が複数に分岐して冗長構成をとりうる場合において、

該ルーティング部において前記受信パケットのルーティングを行なう際に、前記冗長構成をなす特定の経路に偏らないように、前記受信パケットを中継すべき伝送路ポートが該テーブル上に割り当てられたことを特徴とする、付記1記載の

伝送装置。

【0096】

(付記6) 該ルーティング処理部が、
該受信ポート情報抽出部からの受信ポート識別子および送信元アドレス抽出部
からの送信元伝送装置アドレスに基づいて、該テーブルを参照することにより前
記受信パケットの中継の可否を判定する判定部と、

該判定部にて該受信パケットの中継を可と判定された場合に、前記受信パケッ
トについての送信ポートへの振分を行なう振分処理部とをそなえて構成されたこ
とを特徴とする、付記2記載の伝送装置。

【0097】

(付記7) 各々固有のアドレスが与えられた複数の伝送装置が伝送路を介
して接続されて、送信元伝送装置のアドレス情報を含むパケットを送信元伝送裝
置から送信先伝送装置へ伝送しうるネットワークにおけるパケット伝送方法であ
って、

上記の送信元伝送装置と送信先伝送装置との間の中継点となる伝送装置におい
ては、

前記伝送路を通じて受信された受信パケットにおける受信ポートを抽出する受
信ポート抽出ステップと、

前記受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスを抽出する送信元伝送
装置アドレス抽出ステップと、

上記の受信ポート情報抽出部からの受信ポート識別子と、送信元アドレス抽出
部からの送信元伝送装置のアドレスと、に基づいて、前記受信パケットのルーテ
ィングを行なうルーティングステップとをそなえて構成されたことを
特徴とする、伝送方法。

【0098】

(付記8) 該ルーティングステップが、
該受信ポート抽出ステップにて抽出された受信ポート識別子および送信元アド
レス抽出ステップにて抽出された送信元伝送装置アドレスに基づいて、前記受信
パケットの中継の可否を判定する判定ステップと、

該判定ステップにて該受信パケットの中継を可と判定された場合に、前記受信パケットについての送信ポートへの振分を行なう一方、該判定ステップにて該受信パケットの中継を否と判定された場合には、当該中継否とする情報とともに対応付けられた送信ポートへは前記受信パケットの振分を行なわないように処理する振分処理ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、付記7記載の伝送方法。

【0099】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、中継部におけるテーブルが、受信パケットを受信する伝送路ポートごとに付されたポート識別子と、受信パケットが送信された送信元の伝送装置のアドレスに対応付けて、中継先の伝送路を接続する伝送路ポートへの受信パケットの中継の可否に関する情報を記憶しておき、ルーティング部において、受信パケットを受信した伝送路ポートに付されたポート識別子と、受信パケットに含まれる送信元伝送装置のアドレスに基づいて、上述のテーブルを参照してルーティングを行なうことができるので、データパケット伝送の際の効率化を図り、データの輻輳を抑制し、回線の品質を改善させることができる利点がある。

【0100】

また、テーブルにおいて、受信パケットがネットワーク内を迂回したものとなる場合に受信パケットの中継を否とする情報を、ネットワーク内を迂回したものとならない場合に受信パケットの中継を可とする情報を、それぞれ記憶しておくことにより、伝送装置から送信されたデータパケットの送信先アドレスが個別アドレス宛や同報送信であるといった形式に関わらず、リング網あるいはメッシュ網等のデータパケットが周回する可能性のある区間においてデータパケットが周回することを防ぐことができ、パケットの輻輳発生を抑制してトラヒック軽減を実現し、ひいては回線の品質向上を図ることができる利点がある。

【0101】

また、宛先となる伝送装置への経路が複数に分岐して冗長構成をとりうる場合において、受信パケットを中継すべき伝送路ポートを、冗長構成をなす一方の経

路に偏らないようにテーブル上に割り当てているので、冗長な伝送路構成を効率的に利用して、送信されたルート側のネットワーク負荷の上昇を抑制し、トラヒック増加やパケット欠落の発生についても抑制することができ、データパケット伝送の際の効率を飛躍的に向上させることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置を示すブロック図である。

【図2】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置により構築されたネットワークの第1の例を示す図である。

【図3】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置のテーブルレジスタの設定例を示す図である。

【図4】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置により構築されたネットワークにおける中継設定の一例を示す図である。

【図5】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置のテーブルレジスタの設定例を示す図である。

【図6】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置により構築されたネットワークにおける中継設定の一例を示す図である。

【図7】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置のテーブルレジスタの設定例を示す図である。

【図8】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置により構築されたネットワークの第2の例を示す図である。

【図9】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置のテーブルレジスタの設定例を示す図である。

【図10】

(a), (b) はともに本発明の一実施形態にかかる伝送装置のテーブルレジスタの設定例を示す図である。

【図11】

本発明の一実施形態にかかる伝送装置により構築されたネットワークの他の例を示す図である。

【図12】

従来の伝送装置を示すブロック図である。

【図13】

図12に示す伝送装置により構築されたネットワークを示す図である。

【図14】

図13に示すネットワークにおける中継設定を示す図である。

【図15】

従来の伝送装置を示すブロック図である。

【図16】

図15に示す伝送装置により構築されたネットワークを示す図である。

【図17】

図16に示すネットワークにおける中継設定を示す図である。

【符号の説明】

1-1～1-n, 2-1～2-4, 3-1, 3-2, 5-1, 5-2, 6, 7,
 8-1, 8-2, 9, 60, 61-1～61-n, 62-1～62-4, 63-
 1, 63-2, 65-1, 65-2, 66, 67, 68-1, 68-2, 69,
 71～89 伝送装置

1～3, 61～63 ネットワーク部

4, 4A, 64, 64A, 90 ネットワーク

10, 20, 30, 40, 110, 120, 130, 140 伝送路ポート

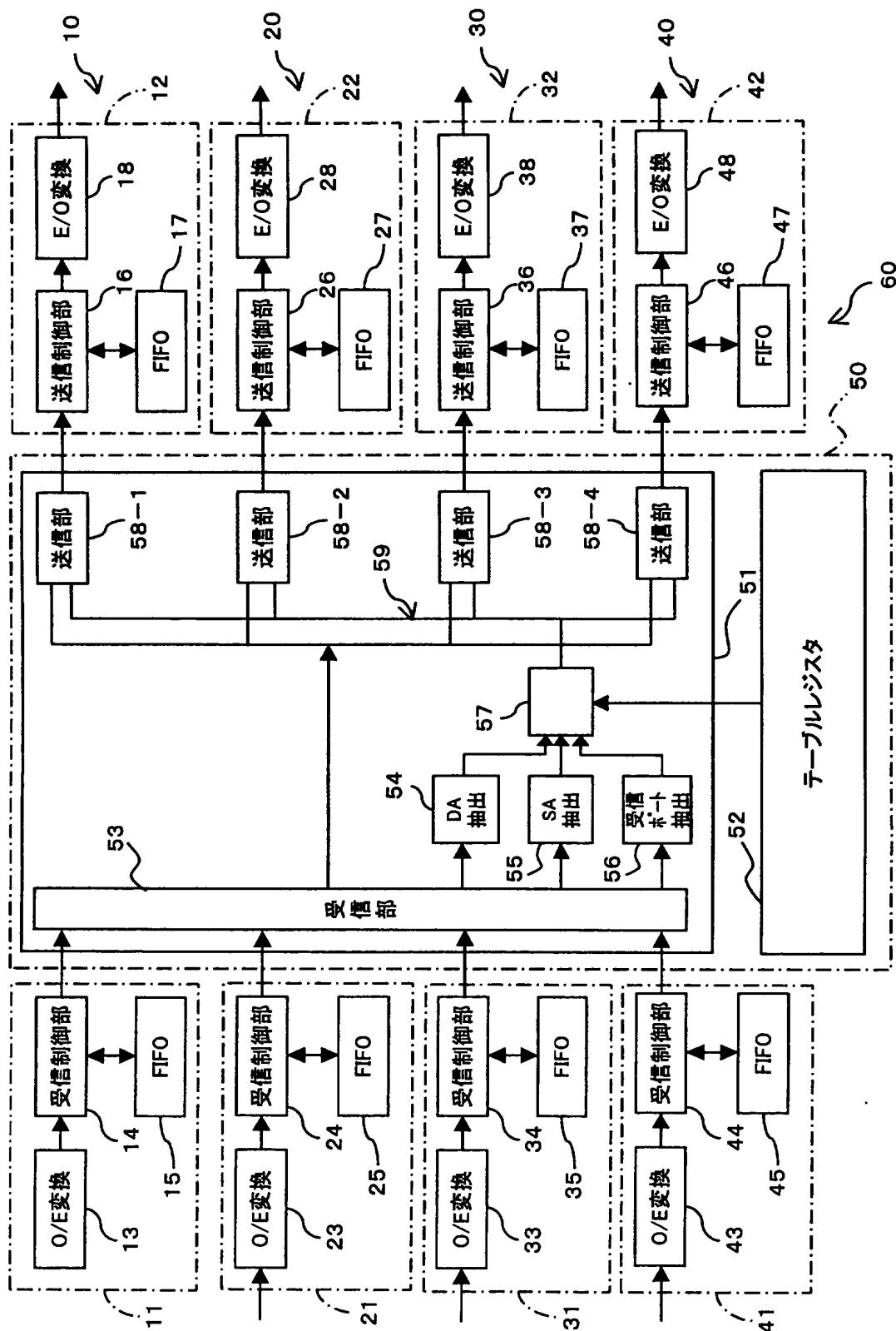
11, 21, 31, 41, 111, 121, 131, 141 受信ポート部

1 2, 2 2, 3 2, 4 2, 1 1 2, 1 2 2, 1 3 2, 1 4 2 送信ポート部
 1 3, 2 3, 3 3, 4 3, 1 1 3, 1 2 3, 1 3 3, 1 4 3 O/E変換部
 1 4, 2 4, 3 4, 4 4, 1 1 4, 1 2 4, 1 3 4, 1 4 4 受信制御部
 1 5, 2 5, 3 5, 4 5, 1 1 5, 1 2 5, 1 3 5, 1 4 5 F I F O
 1 6, 2 6, 3 6, 4 6, 1 1 6, 1 2 6, 1 3 6, 1 4 6 送信制御部
 1 7, 2 7, 3 7, 4 7, 1 1 7, 1 2 7, 1 3 7, 1 4 7 F I F O
 1 8, 2 8, 3 8, 4 8, 1 1 8, 1 2 8, 1 3 8, 1 4 8 E/O変換部
 5 0, 1 5 0 中継部
 5 1 ルーティング部
 5 2 テーブルレジスタ (テーブル)
 5 3, 1 7 1 受信部
 5 4, 1 7 2 D A 抽出部
 5 5 S A 抽出部
 5 6 受信ポート抽出部
 5 7 判定部
 5 8 - 1 ~ 5 8 - 4 送信部
 5 9 ルーティング処理部
 1 5 1 ~ 1 5 4 中継設定部
 1 7 0 ルーティング処理部
 1 7 3 判定部
 1 7 4 ~ 1 7 7 送信部
 1 8 0 テーブルレジスタ

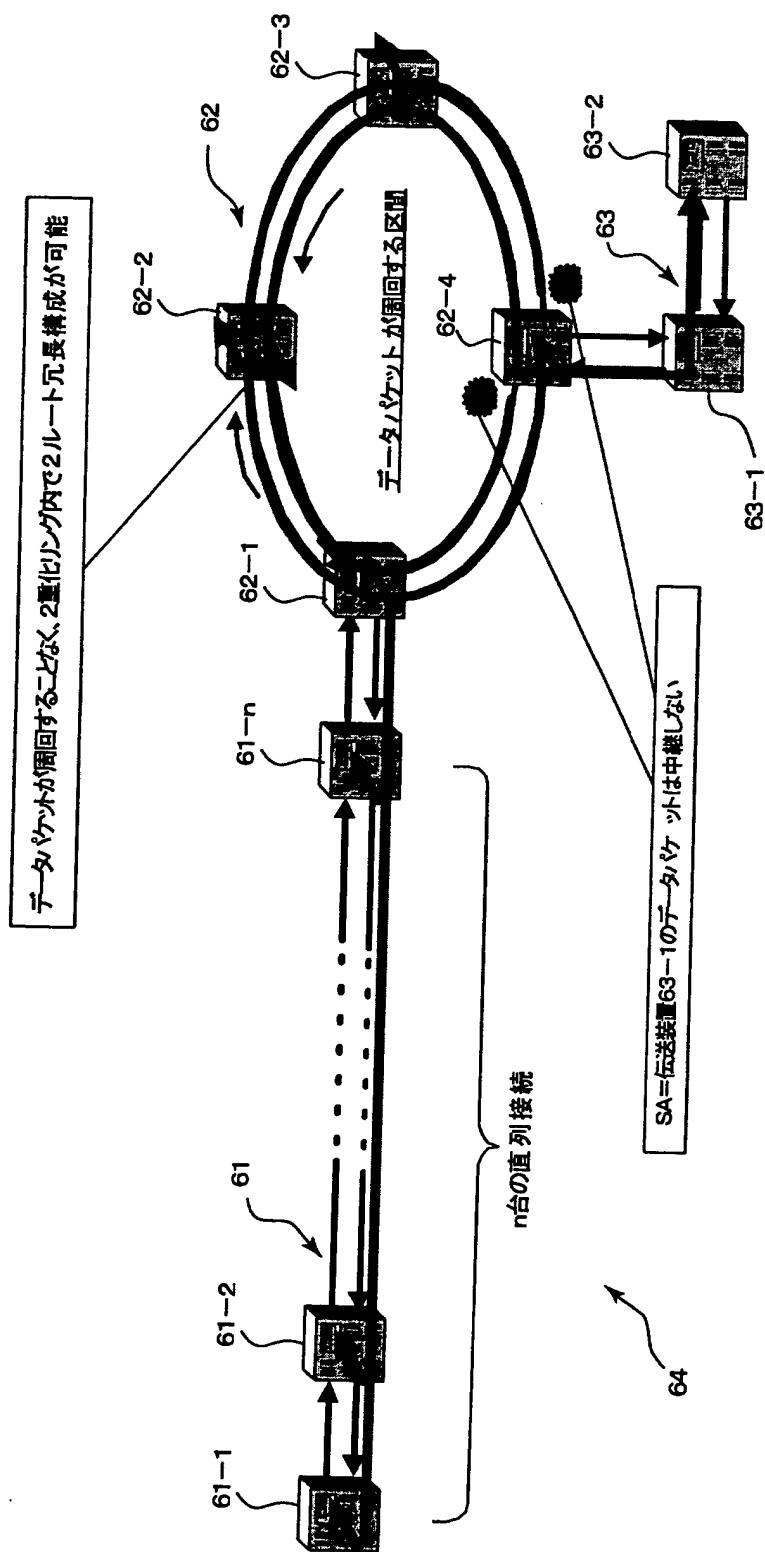
【書類名】

図面

【図1】



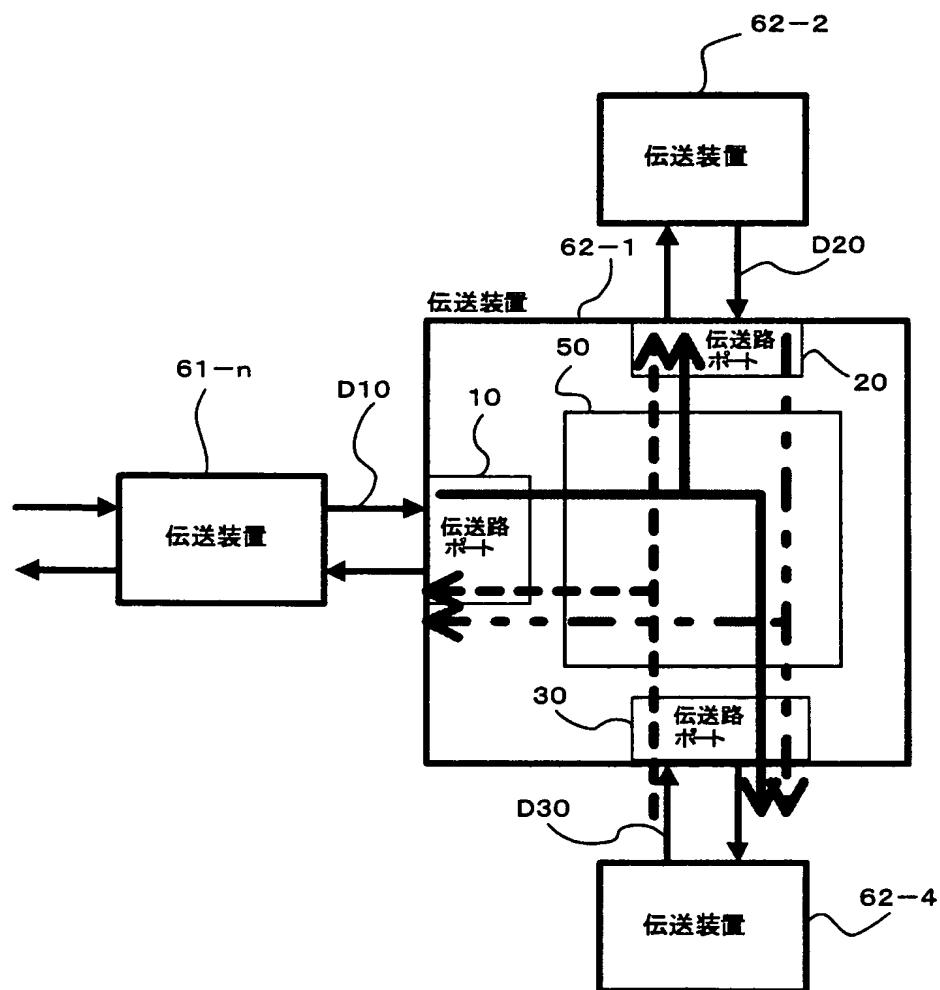
【図2】



【図3】

受信ポート	中継	抽出したSAと比較
伝送路ポート 10	○	伝送装置61-1～61-n
	×	伝送装置61-1～62-4,63-1,63-2
伝送路ポート 20	○	伝送装置62-2～62-4,63-1,63-2
	×	伝送装置61-1～61-n,62-1
伝送路ポート 30	○	伝送装置62-2～62-4,63-1,63-2
	×	伝送装置61-1～61-n,62-1

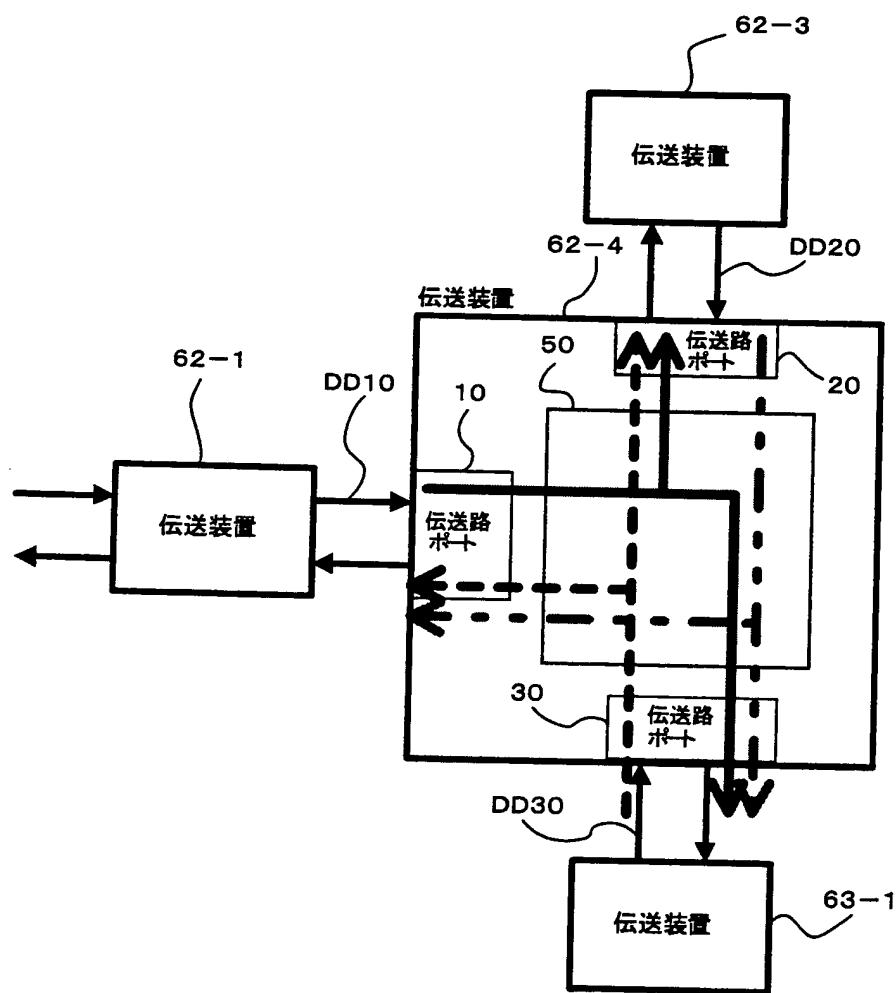
【図4】



【図5】

受信ポート	中継	抽出したSAと比較
伝送路ポート 10	○	伝送装置61-1～61-n,62-1～62-3
	×	伝送装置62-4,63-1,63-2
伝送路ポート 20	○	伝送装置61-1～61-n,62-1～62-3
	×	伝送装置62-4,63-1,63-2
伝送路ポート 30	○	伝送装置63-1,63-2
	×	伝送装置61-1～61-n,62-1～62-4

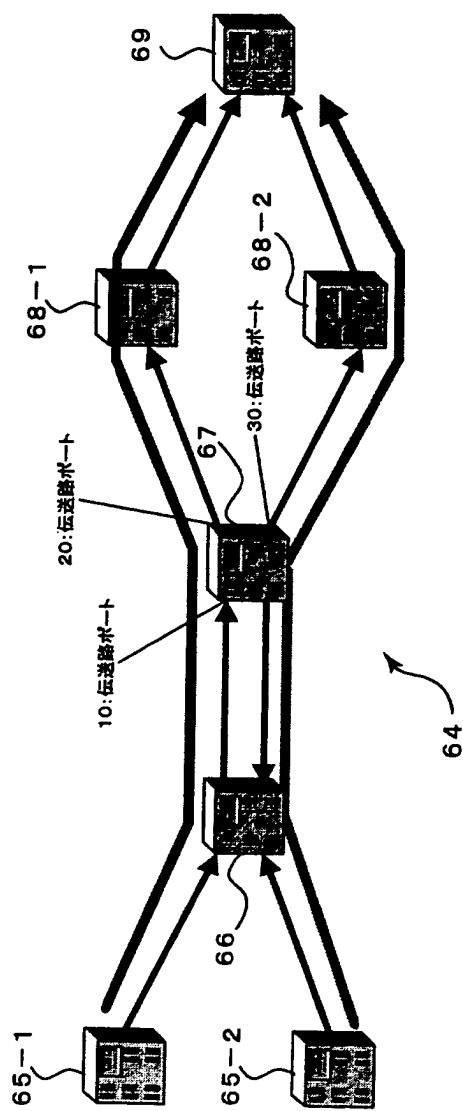
【図6】



【図7】

受信ポート	中継	抽出したSAと比較
伝送路ポート 10	<input type="radio"/>	自伝送装置以外
	<input checked="" type="checkbox"/>	自伝送装置
伝送路ポート 20	<input type="radio"/>	自伝送装置以外
	<input checked="" type="checkbox"/>	自伝送装置
伝送路ポート 30	<input type="radio"/>	自伝送装置以外
	<input checked="" type="checkbox"/>	自伝送装置

【図8】



【図9】

伝送装置67のルーティング情報

受信ポート	送信ポート	中継	抽出したDAと比較	抽出したSAと比較
伝送ポート10	伝送路ポート20	○ 伝送装置69 × 伝送装置69	○ 伝送装置65-1 × 伝送装置65-2	○ 伝送装置65-1 × 伝送装置65-2
伝送ポート10	伝送路ポート30	○ 伝送装置69 × 伝送装置69	○ 伝送装置69 × 伝送装置69	○ 伝送装置65-1 × 伝送装置65-1

【図10】

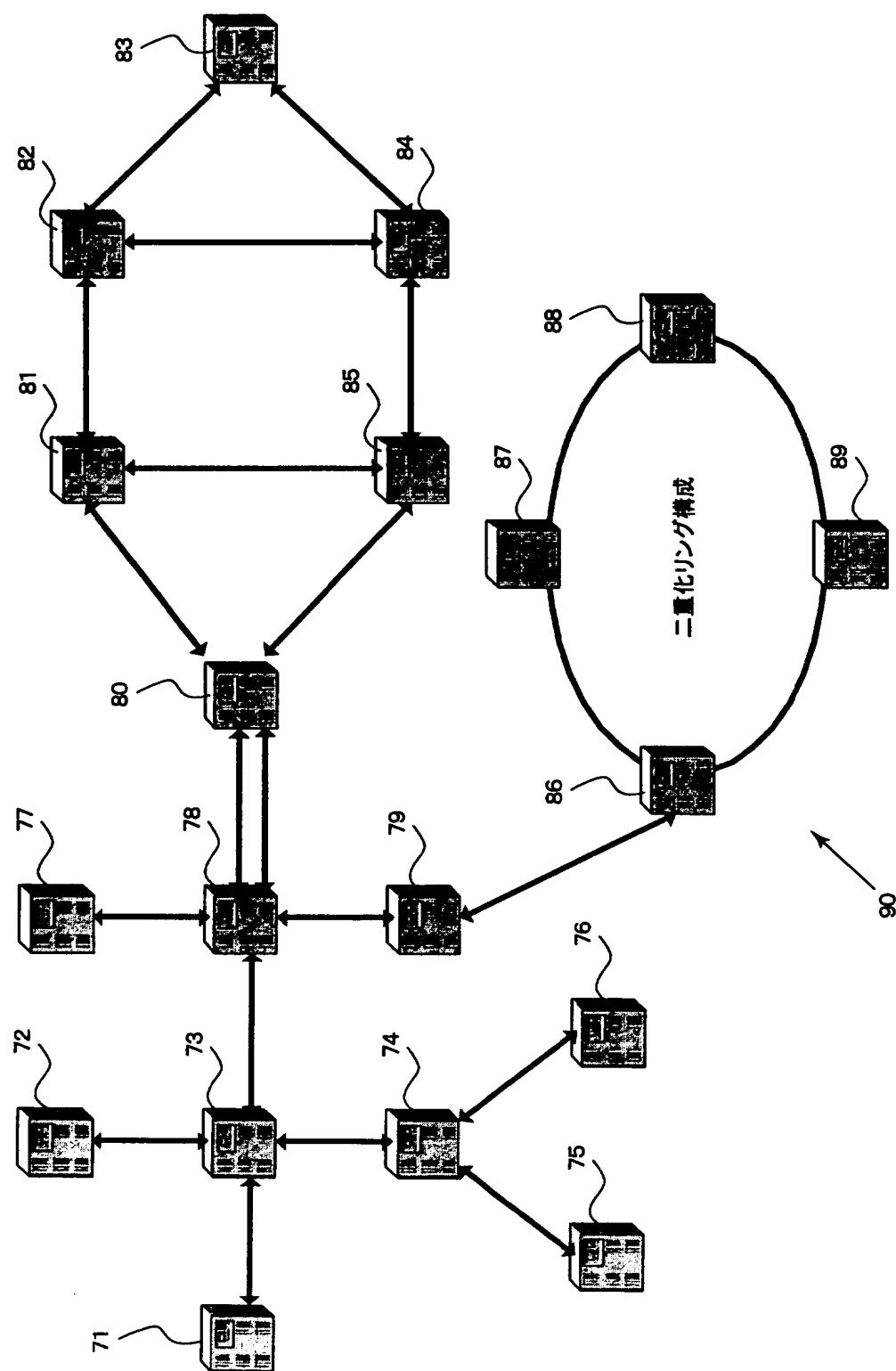
(a)

受信ポート	送信ポート	中継	抽出したDAと比較	抽出したSAと比較
伝送路ポート10	伝送路ポート20	○	伝送装置m1	DA/SA/送信ポート/受信ポートとも意識した設定例
伝送路ポート10	伝送路ポート20	×	伝送装置m2	伝送装置s1

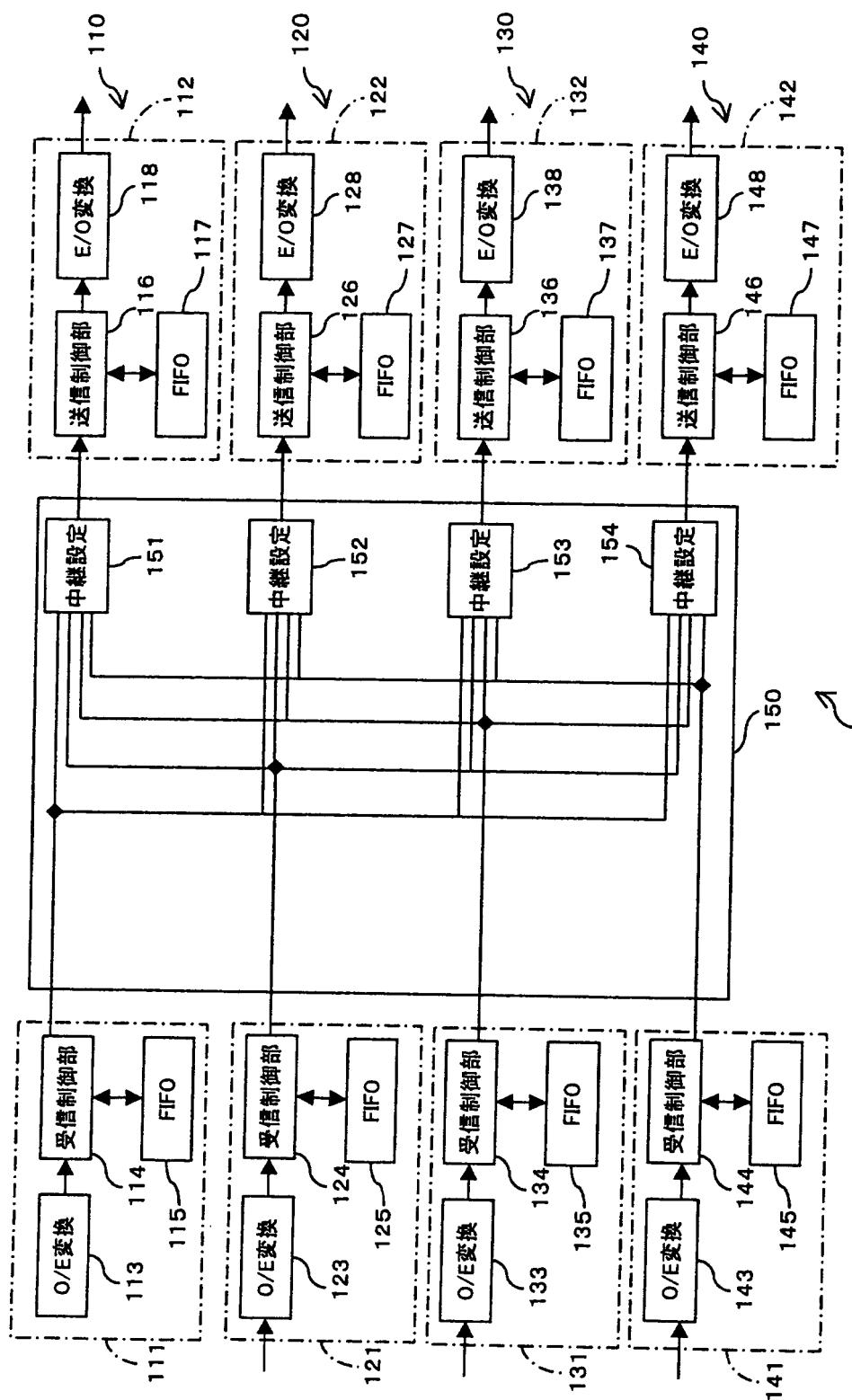
(b)

受信ポート	送信ポート	中継	抽出したDAと比較	抽出したSAと比較
伝送路ポート10	DON'T CARE	○	伝送装置m1	DA/SA/送信ポート/受信ポートとも意識し、かつ全てのポートに送信する例
伝送路ポート10	DON'T CARE	×	伝送装置m2	伝送装置s1

【図11】

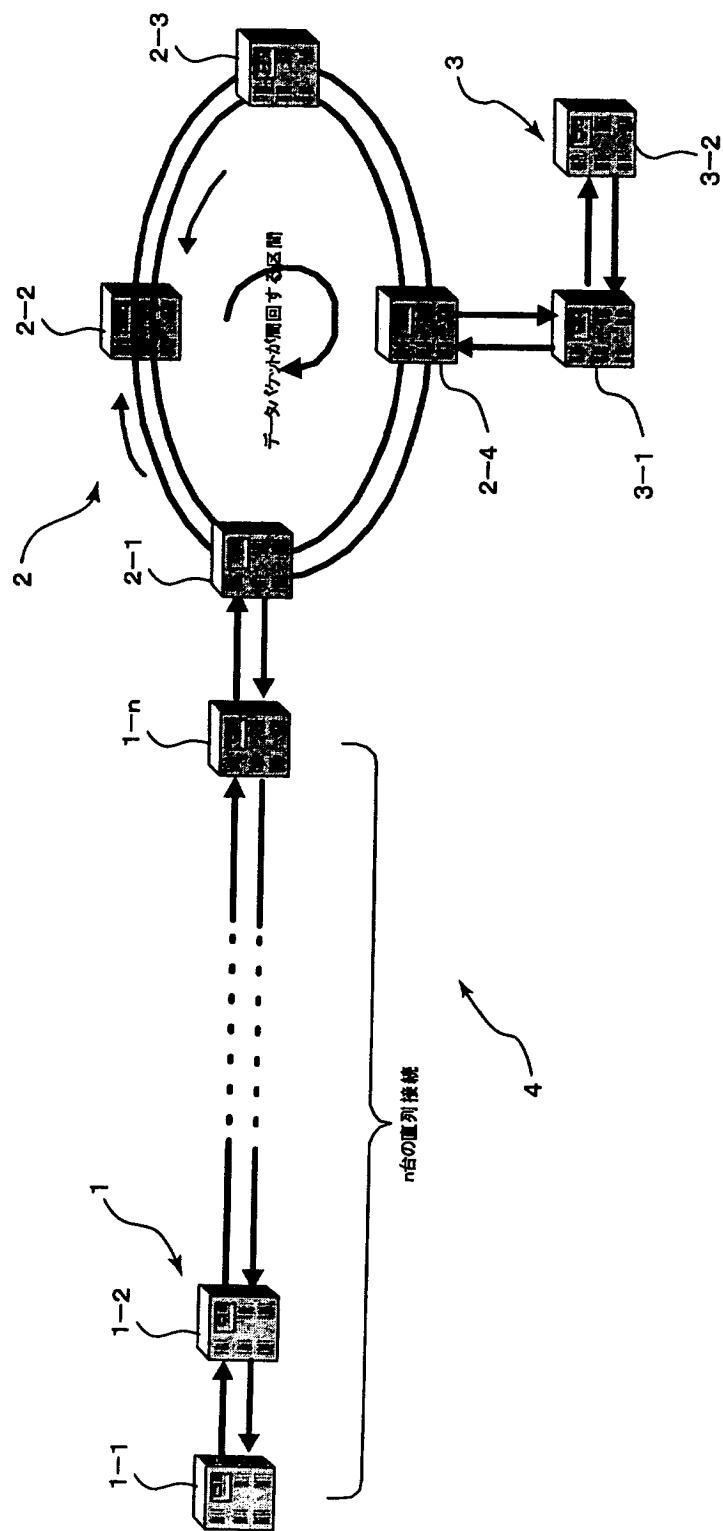


【図12】

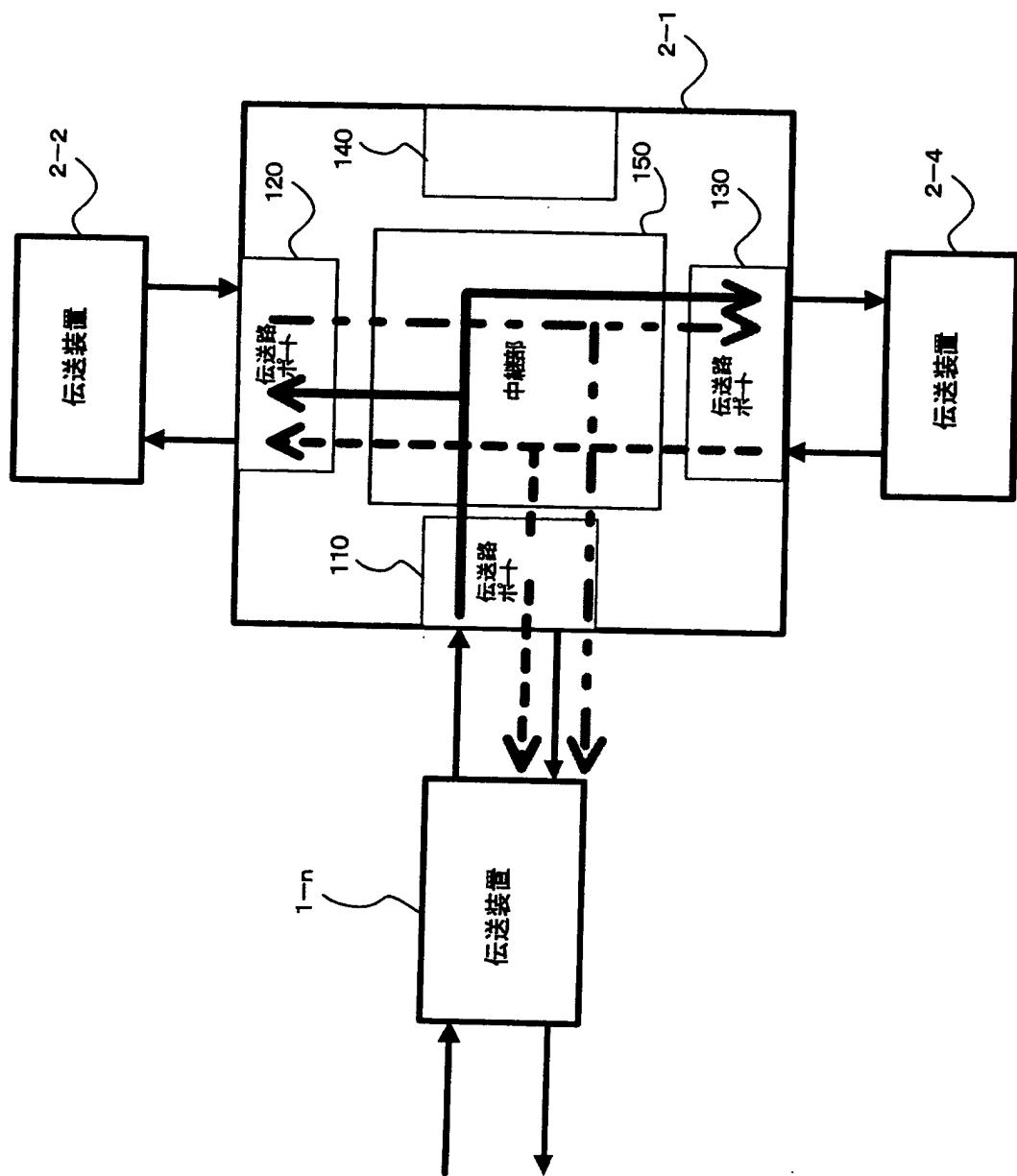


1-1~1-n, 2-1~2-4, 3-1, 3-2

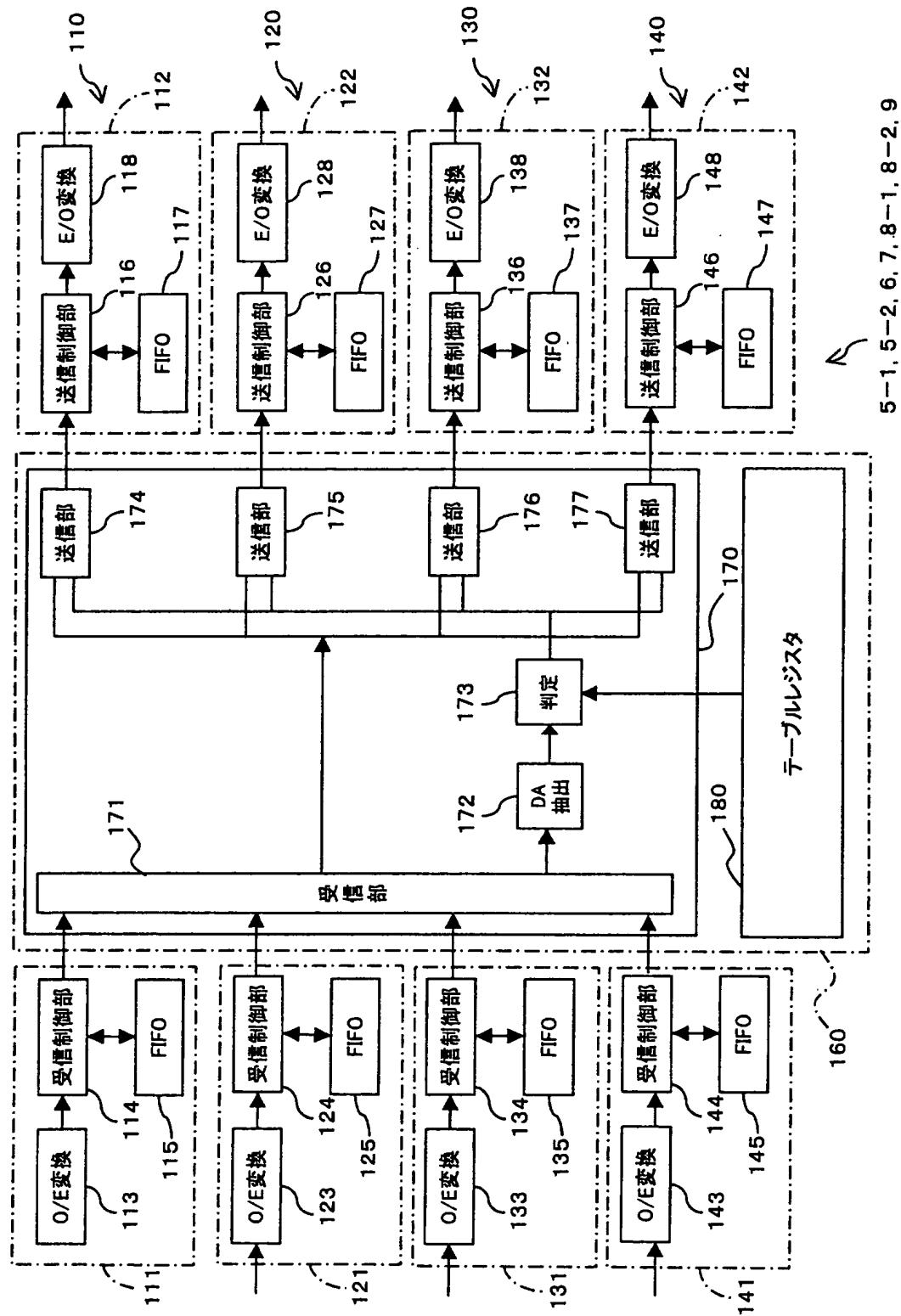
【図13】



【図14】

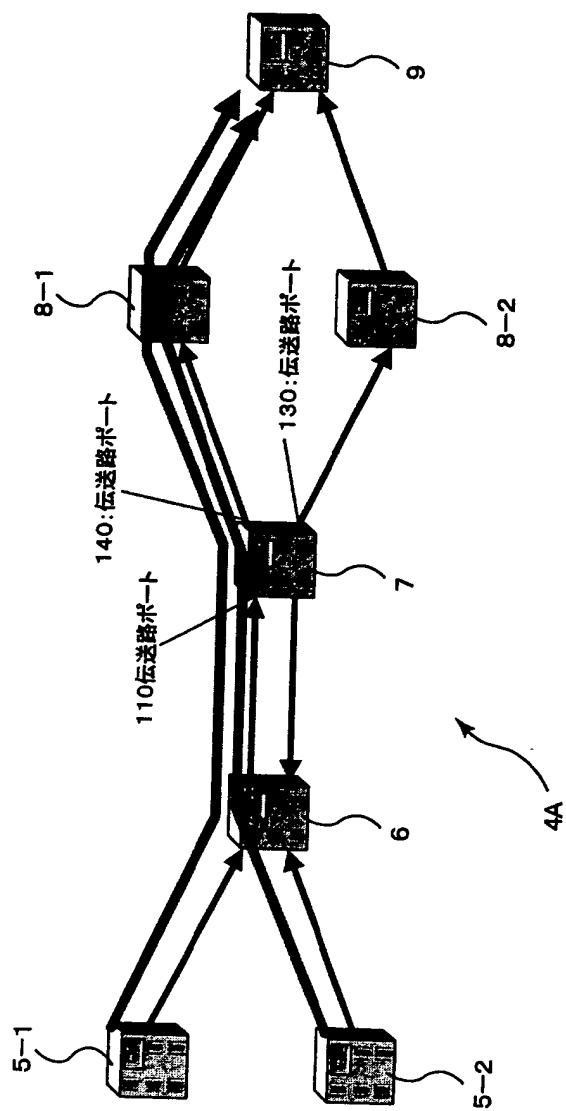


【図15】

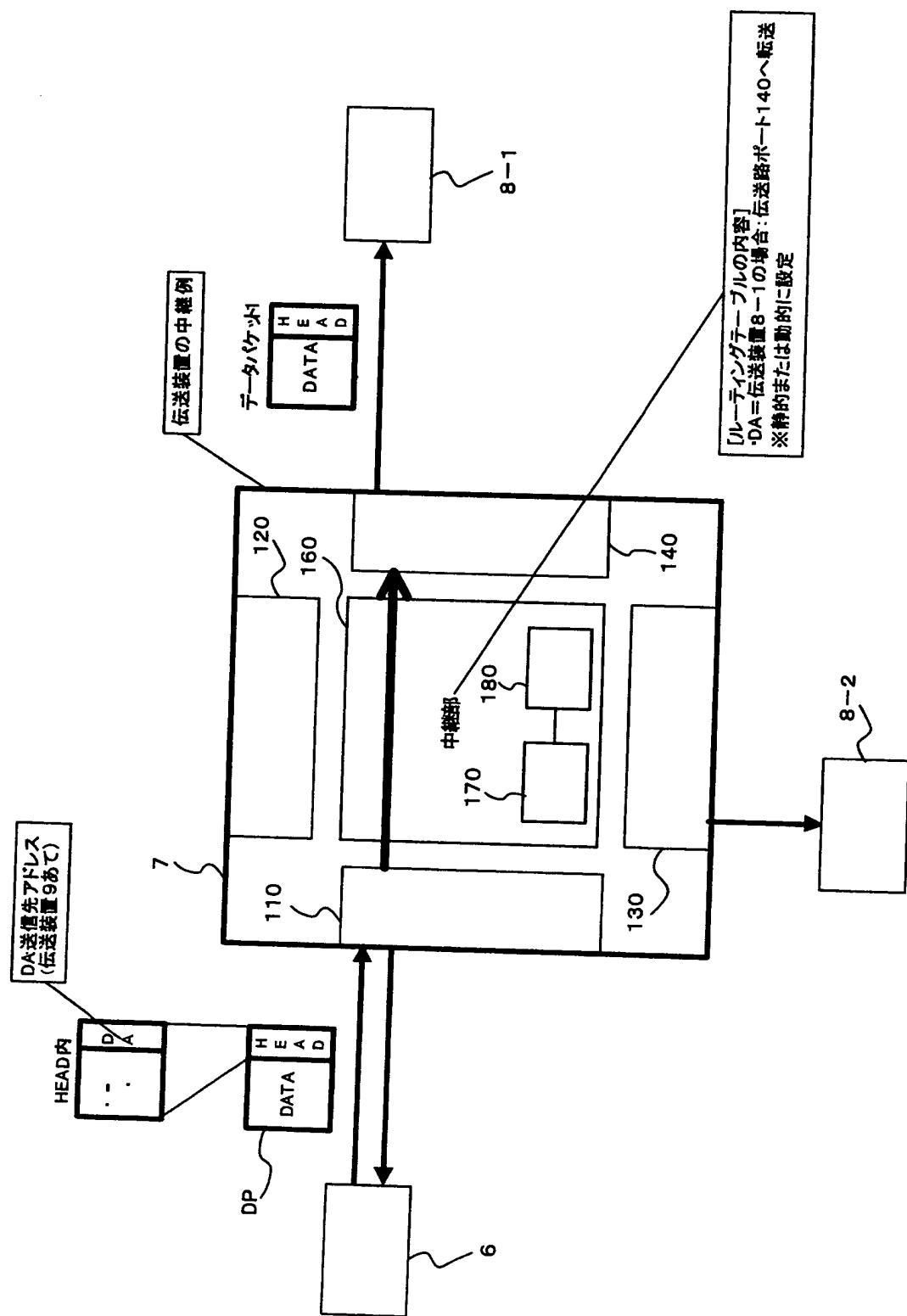


5-1, 5-2, 6, 7, 8-1, 8-2, 9

【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伝送装置において、データパケット伝送の際の効率化を図り、データの輻輳を抑制し、回線の品質を改善させることができるようにする。

【解決手段】 複数の伝送路ポートと中継部50とをそなえ、中継部50が、受信パケットを受信する伝送路ポートごとに付されたポート識別子と受信パケットが送信された送信元の伝送装置のアドレスとに対応付けて中継先の伝送路を接続する伝送路ポートへの受信パケットの中継の可否に関する情報を記憶しているテーブル52と、抽出したポート識別子および送信元伝送装置のアドレスについてテーブルを参照することにより受信パケットについて中継すべき伝送路を接続する伝送路ポートヘルーティングを行なうルーティング部51とをそなえるように構成する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社